

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 36 522.9

Anmeldetag: 9. August 2002

Anmelder/Inhaber: MHT Mold & Hotrunner Technology AG,
Hochheim am Main/DE

Bezeichnung: Formkern eines Spritzgießwerkzeugs

IPC: B 29 C 49/64

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Holß

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Dr. Dieter Weber *Dipl.-Chem.*
Klaus Seiffert *Dipl.-Phys.*
Dr. Winfried Lieke *Dipl.-Phys.*
Dr. Roland Weber *Dipl.-Chem.*

Patentanwälte
European Patent Attorneys

Taunusstraße 5a
65183 Wiesbaden
Postfach 6145 · 65051 Wiesbaden
Telefon 06 11 / 99 174-0
Telefax 06 11 / 99 174-50
E-Mail: mail@WSL-Patent.de

Datum: 8. August 2002
SF/kr

Weber, Seiffert, Lieke · Patentanwälte · Postfach 6145 · 65051 Wiesbaden

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12

80331 München

Unsere Akte: #MHT 102-02-DE

MHT Mold & Hotrunner Technology AG
Dr.-Ruben-Rausing-Str. 7

65239 Hochheim

Formkern eines Spritzgießwerkzeugs

Die Erfindung betrifft einen Formkern eines Spritzgießwerkzeugs zum Spritzgießen von Vorformlingen aus Kunststoff, wobei der Formkern die Gestalt einer einseitig geschlossenen, hohlen Hülse hat mit einer Mittelachse, einer äußeren Oberfläche, einer inneren Oberfläche und einem hohlen, in dem Formkern mit Abstand von dessen innerer Oberfläche angeordneten Kühlrohr in Verbindung mit Kühlmittelzuführleitungen und Kühlmittelabführleitungen.

10 Es ist bekannt, Flaschen aus mehr oder weniger durchsichtigem Kunststoff aus Vorformlingen zu blasen, insbesondere die bekannten PET-Flaschen (PET=Polyethylenterephthalat). Vorformlinge aus PET werden in großer Stückzahl in leistungsstarken Spritzgießmaschinen hergestellt. Diese Vorformlinge haben gewöhnlich relativ dicke Wände, üblicherweise von 1,5 mm bis 4,0 mm. Sie werden bei relativ hohen Temperaturen von etwa 260° C bis 310° C durch Spritzgießen geformt. Die einseitig geschlossenen, hohlen Vorformlinge werden nach dem Spritzgießen zum einen auf dem
15 Formkern und zum anderen auch nach dem Herausnehmen aus der Spritzgießmaschine gekühlt,

um ihre Verformung oder ein Aneinanderkleben zu verhindern. Ihre dicken Wände wirken wie ein Wärmeisolator, welcher die Hitze in der Wand festhält.

- 5 Um die Herstellungsleistung der bekannten Spritzgießmaschinen zu steigern, versucht man die Kühlzeit zu verringern mit dem Nachteil, daß hier eine Untergrenze nicht unterschritten werden kann, ohne eine Beschädigung der Vorformlinge nach dem Spritzvorgang in Kauf zu nehmen.

- 10 Die Kühlung der Oberfläche der gespritzten Vorformlinge muß ausreichen, um deren Auswerfen aus der Spritzform ohne Beschädigung zu erlauben. Darüber hinaus ist eine zusätzliche Kühlung notwendig, um die aus dem Inneren der Wandungen zur Oberfläche gelangende Wärme ebenfalls abzuführen. Falls die Kühlung in der Spritzgießmaschine nach dem Spritzgießen und der Vorformlinge nach deren Herausnehmen aus der Maschine unterlassen wird, steigt die Temperatur der Oberfläche in unerwünschter Weise an und bewirkt, daß die gespritzten Vorformlinge aneinanderkleben, anfällig auf Beschädigung der Oberfläche werden, sich verbiegen oder verwerfen. Es sind daher immer wieder Maßnahmen vorgesehen worden, um die Kühlung der gespritzten Vorformlinge zu verbessern.

- 20 In der Praxis hat man so zum Beispiel versucht, das äußere, den Vorformling außen umgebende Werkzeugteil ebenso zu kühlen wie den Formkern. Man hat festgestellt, daß der Vorformling kurzzeitig nach seinem Spritzvorgang nach innen auf den Kern schrumpft mit der Folge, daß sich zwischen dem äußeren Werkzeugteil und dem Produkt selbst, dem Vorformling, ein schmaler Spalt ergibt, der den Wärmeübergang von dem äußeren, gekühlten Werkzeugteil auf den Vorformling erheblich erschwert und praktisch eine Kühlung wirkungslos macht. Daher hat man das Augenmerk verstärkt auf die Kühlung des Formkerns gerichtet. Man hat in der Praxis ein Kühlrohr so in den
- 25 Formkern eingelegt, daß dieses praktisch den ganzen Innenraum des Formkerns einnimmt mit der Ausnahme eines spaltförmigen Ringraumes um das Kühlrohr herum und innerhalb der inneren Oberfläche des Formkerns. Durch am offenen unteren Ende des Kühlrohres angeschlossene Zuführleitungen hat man Kühlmittel, vorzugsweise Wasser, in das Kühlrohr eingeführt und läßt das Wasser die innere Oberfläche des Formkerns kühlend benetzen, wonach das Wasser durch Abführ-
- 30 leitungen abgeleitet wird. Tatsächlich konnte man den Formkern über dessen innere Oberfläche einigermaßen kühlen. Man hat aber erkannt, daß diese Kühlung noch verbessert werden könnte und damit die gesamte Produktion von Vorformlingen verbessert, insbesondere leistungsstärker gestaltet werden könnte.

- 35 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Formkern der eingangs näher bezeichneten Art vorzusehen, dessen Kühlwirkung gegenüber bisher eingesetzten Formkernen wesentlich vergrößert ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß dadurch, daß sich das Kühlrohr coaxial zum Formkern über dessen nahezu gesamte Länge erstreckt und am abstromseitigen Ende mit einer Ausströmöffnung versehen ist und daß auf der inneren Oberfläche des Formkerns etwa quer zur Mittelachse verlaufende Kühlnuten angebracht sind. Wie bei der im Betrieb bereits verwendeten Praxis erstreckt sich das Kühlrohr praktisch in den gesamten Innenraum des Formkerns und endet nur „vorn“ an dem geschlossenen Ende des Formkerns kurz vor dem Ende des Innenraumes derart, daß das Kühlwasser, welches das Kühlrohr durchströmt, dieses an seinem vorderen Ende über eine Öffnung im Kühlrohr verlassen und gegen die innere Oberfläche des Formkerns gelangen kann. Der Formkern ist sackartig vorn geschlossen, und seine innere Oberfläche bildet die Außenwand des coaxialen, spaltförmigen Ringraumes zwischen Kühlrohr und Formkern. Hinten, also abstromig von dem Kühlwasser, ist dieser Ringraum an die erwähnte Kühlmittelabfuhrleitung angeschlossen.

Der Formkern wird durch die Berührung des kühlenden Wassers mit seiner inneren Oberfläche zwar zu einem gewissen Grad gekühlt, diese Kühlwirkung kann erfindungsgemäß aber zum einen dadurch verbessert werden, daß die innere Oberfläche des Formkerns vergrößert wird. Dies gelingt dadurch, daß man zusätzlich Kühlrippen in die sonst geschlossene innere Oberfläche des Formkerns einbringt. In besonders günstiger Weise und überraschend erhöht man den Kühleffekt aber zum anderen zusätzlich dadurch, daß die sich auf der inneren Oberfläche des Formkerns befindenden Kühlrippen oder Kühlnuten nicht nur längs erstrecken, sondern quer zur Mittelachse verlaufen. „Quer“ bedeutet nur in einem Spezialfall senkrecht, man kann sich die Erstreckungsrichtung der jeweiligen Kühlnut auch schräg zur Mittelachse des Formkerns denken. Die Kühlnuten brauchen auch nicht auf dem Weg ihrer Erstreckung einer Geraden zu folgen, sondern können irgendwie gebogen oder wellenförmig verlaufen. Es sollte lediglich beachtet werden, daß der überwiegende Teil der Kühlnuten nicht in Richtung der Mittelachse, sondern unter einem Winkel zu dieser angestellt verlaufen.

Es hat sich nämlich gezeigt, daß „quer“ zur Mittelachse verlaufende Kühlnuten im Betrieb entsprechend quer angeströmt werden mit der Folge, daß das Kühlmittel auf seinem Weg nach dem Verlassen des Kühlrohres von dessen Öffnung vorn nach hinten längs des spaltförmigen Ringraumes nicht unerheblichen Turbulenzen unterworfen wird. Der Kühleffekt des jeweiligen Formkerns erhöhte sich also zwar bereits durch eine Oberflächenvergrößerung, indem die sonst glatte, geschlossene innere Oberfläche des Formkerns vergrößert wird, also Rippen, Rillen, Nuten oder dergleichen erhält; andererseits entstehen aber Turbulenzen in dem Kühlmittelstrom im Verlauf seines Strömungsweges, und es sind gerade diese Turbulenzen, welche den Kühleffekt erheblich vergrößern.

Bei vorteilhafter weitere Ausgestaltung der Erfindung haben die Kühlnuten im Querschnitt ein spitzes und/oder rundes Profil. Mit Profil ist hier der Querschnitt durch eine Kühlnut gemeint, der „rund“ sein kann, wie zum Beispiel der Boden eines U; oder „spitz“ sein kann, wie das untere Ende eines spit-

zen V. Betrachtet man beispielsweise ein V-förmiges Profil mit zwei sich unter einem spitzen Winkel schneidenden Flanken, dann kann es besonders bevorzugt sein, diesen Winkel aus dem Bereich zwischen 10° und 70° , vorzugsweise aus dem Bereich zwischen 20° und 50° auszusuchen oder ihn 40° zu wählen. Diese Angaben bedeuten nicht, daß der betrachtete Winkel des Profils in diesen Bereichen liegen muß. Diese Angaben bedeuten lediglich, daß in der Praxis bereits erfolgreiche Versuche mit solchen Winkeln durchgeführt wurden.

Anstelle der Flanken bei „spitzen“ Profilen kann man für die Herstellung von runden Profilen auch bogenförmige Flächen verwenden, wie man sie beispielsweise bei Rundgewinden kennt.

So ist es auch zweckmäßig, wenn erfindungsgemäß die Kühlnuten schraubenförmig verlaufen. Mit anderen Worten erstrecken sich die Kühlnuten wie ein Gewinde. Dieses kann eine beliebige Art von Geometrie haben, sofern nur die glatte Oberfläche, wenn keine Kühlnuten vorgesehen wären, vergrößert wird. Die Kühlnuten können mit ihrer radialen Geometrie vorzugsweise als Trapezgewinde oder Sägezahngehwinde ausgestaltet sein. Für die Oberflächenvergrößerung und Herstellung der Turbulenzen ist es zweckmäßig, eine radiale Geometrie zu wählen. Auch herstellungstechnisch ist es günstig, wenn die Kühlnuten rund laufen. Praktische Versuche haben bereits eine günstige Herstellung ergeben, wenn man Ringe, Rillen, Gewinde oder alle diese Gestaltungen zusammen einbringt. Das über diese Kühlnuten strömende Wasser wird dadurch starken Verwirbelungen unterworfen mit der Folge einer guten Turbulenz und damit großen Kühlwirkung.

Eine besonders durchgreifende Verbesserung des Kühleffekts ergibt sich, wenn sich erfindungsgemäß die Kühlnuten über denjenigen Oberflächenbereich des Formkerns erstrecken, auf welchem der Vorformling gespritzt wird. Im hinteren Bereich des Formkerns sind Leitungen und Halterungen vorgesehen, so daß der zu spritzende Vorformling von diesem hinteren Bereich des Formkerns ferngehalten wird. Deshalb braucht dort auch nicht ein besonderes Merkmal für die Kühlung vorgesehen sein. In dem gesamten Oberflächenbereich, also dem Bereich der äußeren Oberfläche des Formkerns, auf welchem der Kunststoff des gespritzten Vorformlings aufsitzt und berührt, werden aber erfindungsgemäß die Kühlnuten vorgesehen. Wenigstens über diesen Oberflächenbereich, auf welchem der Vorformling gespritzt wird, sind erfindungsgemäß die Kühlnuten vorgesehen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß man die zum Teil dickeren Bereiche der Halterung des Formkerns auch mit Kühlnuten versehen kann. Schon jetzt aber haben sich überraschende Erfolge zur Steigerung des Kühleffekts eingestellt, wenn man allein im Bereich des aufsitzenden Vorformlings auf der inneren Oberfläche des Formkerns Kühlrippen vorsieht.

In der Praxis des bereits durchgeführten Betriebes mit dem beschriebenen Formkern ist am Vorde-
rende des Kühlrohres eine Ausströmöffnung vorgesehen. Aus dieser tritt das Kühlwasser aus und verläßt den Formkern nach Durchströmen des spaltförmigen Ringraumes nach hinten. Wenn man

nun weiterhin die Ausströmöffnung am Kühlrohr wenigstens eine sich in Richtung der Mittelachse erstreckende Ausnehmung aufweisen läßt, stellt man zusätzlich ein leichteres Austreten des Kühlwassers aus dem Kühlrohr fest. Die Ausströmöffnung am Vorderende des Kühlrohres kann man sich im einfachsten Fall so vorstellen, daß man das theoretisch vorn geschlossene Kühlrohr abschneidet, so daß die Fläche der Ausströmöffnung senkrecht zur Mittelachse des Formkerns liegt. Der äußere Rand einer solchen Ausströmöffnung wäre dann kreisförmig. Versieht man nun diesen kreisförmigen Rand mit einer zusätzlichen Ausnehmung, die sich wenigstens teilweise in Richtung auf die Mittelachse des Kühlrohres erstreckt, dann erhöht sich die Fläche der Ausströmöffnung mit der Folge, daß das Kühlwasser dort leichter in den spaltförmigen Ringraum austreten kann. Man kann sich eine solche Ausnehmung am Rand der Ausströmöffnung V-förmig, U-förmig oder mit anderweitigem Profil denken, sofern der Rand nicht nur der Kreislinie folgt, sondern durch die besagte Ausnehmung verlängert ist.

Beim Strömen des Kühlwassers aus der Ausströmöffnung des Kühlrohres ist beabsichtigt, die Hauptdrosselung im Verlauf des Strömungsweges in demjenigen Bereich des spaltförmigen Ringraumes vorzusehen, in welchem der Vorformling außen auf die äußere Oberfläche aufgespritzt wird. Weiter nach hinten hin können die Kühlmittelabführleitungen sogar größere Querschnitte haben, so daß sich das Kühlmittel dort entspannt. Dort im hinteren Bereich, in größerer Entfernung von dem gespritzten Vorformling, braucht man keine Kühlung, keine Verwirbelung und daher auch keine großen Flächen mehr. Das Kühlmittel kann dort glatt und entspannt ohne Widerstände nach hinten wegströmen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den anliegenden Zeichnungen. Von diesen zeigen:

- Figur 1 eine Querschnittsansicht eines Formkerns mit dem vorn angeordneten dünneren Bereich und den hinten angeordneten Zuführ- und Abführleitungen und
- Figur 2 stark vergrößert und abgebrochen die Einzelheit II gemäß dem Kreis II in Figur 1.

Der vorzugsweise titanisierte Formkern hat den in Figur 1 hinten (d.h. unten) dargestellten dickeren Bereich für die Halterung, zum Beispiel in einer Kernplatte, und vorn den dünneren Bereich 10, über welchen der nicht dargestellte Vorformling nach dem Spritzen aufgespannt ist. Die gestrichelt dargestellte Wandung des Formkerns 1 hat die Gestalt (in Figuren 1 und 2 oben) einer geschlossenen, hohlen Hülse mit der strichpunktiierten Mittelachse 2. Der Formkern 1 hat eine äußere Oberfläche 3 und eine innere Oberfläche 4.

Im Abstand von der inneren Oberfläche 4 des Formkerns 1 ist dieser nahezu ganz mit einem Kühlrohr 5 versehen. Zwischen der inneren Oberfläche 4 des Formkerns 1 und dem Kühlrohr 5 außen wird ein spaltförmiger Ringraum 6 gebildet. Im vorderen Bereich, auf welchem im Betrieb der Vorformling gespritzt wird, ist der Ringraum 6 spaltförmig, d.h. er hat radial eine geringe Ausdehnung von vorzugsweise 1,5 mm bis 3 mm, je nach dem zur Verfügung stehenden Platz. Man erhält dadurch im Idealfall einen 80%-igen Rückstau, d.h. der Abfluß beträgt 80% des Zuflusses. Dagegen ist die radiale Erstreckung des hinteren Ringraumes 6', der sich in dem dickeren Halterungsbereich des Formkerns 1 befindet, nur für den Abfluß entspannten Kühlmittels vorgesehen.

- 10 Im unteren Bereich der Figur 1 sieht man die Kühlmittelzuführleitung 7, die sich ebenso in einer Kernplatte befinden kann wie die weiter vorn bzw. in Figur 1 darüber angeordnete Kühlmittelabfuhrleitung 8. Das Kühlrohr 5 ist sowohl hinten offen, wo aus der Kühlmittelzuführleitung 7 Kühlmittel mittig in Richtung der Mittelachse 2 nach oben und vorn strömt, als auch oben vorn, wo sich die Ausströmöffnung 9 am Kühlrohr 5 befindet.

- 20 Schon bei älteren Betriebsaufbauten wurde Kühlwasser durch die Kühlmittelzuführleitung 7 zentral in das Kühlrohr 5 nach oben vorn eingeführt, aus der Austrittsöffnung 9 vorn in den Formkern 1 hineingedrückt. Dadurch strömte das Kühlwasser in dem spaltförmigen Ringraum 6 parallel zur Mittelachse 2 des Formkerns 1 von vorn oben aus dem Bereich der Austrittsöffnung 9 nach unten hinten in den vergrößerten Ringraum 6', um aus diesem, außerhalb des Kühlrohres 5, über die Kühlmittelabfuhrleitung 8 abgeführt zu werden.

- 25 Bei der neuen, hier gezeigten Ausführungsform ist die innere Oberfläche 4 des Formkerns 1 in dem vorderen Oberflächenbereich 10 des Formkerns, auf welchem im Betrieb der in den Zeichnungen nicht dargestellte Vorformling gespritzt wird, mit einem Schraubengewinde zur Bildung von Kühlnuten 11 versehen.

- 30 In der stark vergrößerten Einzelheit II gemäß Figur 2 erkennt man die zu der Mittelachse 2 unter einem kleinen Winkel angestellten geraden Linien, welche die Kühlnuten 11 wiedergeben. Bei der hier herausgegriffenen bevorzugten Ausführungsform handelt es sich um quer zur Mittelachse 2 verlaufende, sich schraubenförmig erstreckende Kühlnuten 11 mit spitzem Profil. Man kann die Gestalt der Kühlnuten auch mit einem Sägezahngebinde beschreiben mit V-förmigem Profil, dessen beide Wangen im Schnitt gerade Flanken darstellen. Der Schnitt durch die Wandung des Formkerns 1 gemäß Figur 2 zeigt dieses V-förmige Profil mit den geraden Flanken.

35

In Figur 2 sieht man auch die Gestalt der Ausströmöffnung 9 am Kühlrohr 5 vorn. Würde man nur diejenige Kante der Ausströmöffnung 9 betrachten, die senkrecht zur Mittelachse 2 verläuft und in Figur 2 mit 12 bezeichnet ist, dann würde man in Draufsicht in Richtung der Mittelachse 2 einen

Teilkreis 12 sehen. Dazwischen befinden sich Ausnehmungen 13 mit schräger Schnittlinie 14. Mit anderen Worten weist die Ausströmöffnung 9 am Kühlrohr 5 vorn vier sich entlang der Schnittlinie 14 in Richtung der Mittelachse 2 (auf diese hin) erstreckende Ausnehmungen 13 auf. Von der Seite erscheinen diese Ausnehmungen 13 V-förmig am vorderen Ende neben der Ausströmöffnung 9.

5 Das hier gezeigte Kühlrohr 5 hat vier am Umfang des Kreises 12 gleichmäßig verteilte Ausnehmungen 13, nämlich zwei in Flucht liegende in Blickrichtung auf das Papier der Figur 2 sowie zwei weitere in Richtung senkrecht dazu, weshalb man in Figur 2 links die Wandung 5' des Kühlrohres 5 sieht und darüber die Draufsicht der Schnittlinie 14.

10 Im Betrieb strömt Kühlwasser durch die Zuführleitung 7 zentral in das Kühlrohr 5 nach oben und vorn und tritt aus der Austrittsöffnung 9 vorn entsprechend dem Pfeil 15 in Figur 2 aus. Sobald das Kühlwasser über die Schnittlinien 14 nach vorn hinausgeströmt ist, wird es durch die gekrümmte innere Oberfläche 4 des Formkerns 1 entlang dem Pfeil 16 (Figur 2) bogenförmig und radial nach außen gelenkt. Das Kühlwasser berührt nun die innere Oberfläche 4 des Formkerns 1 und beginnt diesen durch die intensive Berührung zu kühlen. Das Kühlwasser strömt in dem spaltförmigen Ringraum 6 von vorn nach hinten parallel zur Mittelachse 2, in den Figuren 1 und 2 also nach unten. Auf seinem Strömungsweg nach hinten gelangt das Kühlwasser an den quer zur Mittelachse 2 verlaufenden Kühlnuten 11 vorbei und erfährt eine Verwirbelung entsprechend den teilkreisförmigen Pfeilen 17. In diesem verwirbelten und turbulenten Zustand strömt das Kühlwasser weiter nach hinten
20 (in den Figuren 1 und 2 nach unten), um danach in den großen Ringraum 6' zum Entspannen und Abströmen durch die Abführleitung 8 zu gelangen.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|----|---|
| | 1 | Formkern |
| | 2 | Mittelachse |
| | 3 | äußere Oberfläche des Formkerns |
| 5 | 4 | innere Oberfläche des Formkerns |
| | 5 | Kühlrohr |
| | 5' | Wandung des Kühlrohres |
| | 6 | spaltförmiger Ringraum |
| | 6' | größerer hinterer Ringraum |
| 10 | 7 | Kühlmittelzuführleitung |
| | 8 | Kühlmittelabführleitung |
| | 9 | Austrittsöffnung |
| | 10 | vorderer Oberflächenbereich des Formkerns |
| | 11 | Kühlnuten |
| | 12 | Kante der Ausströmöffnung |
| | 13 | Ausnehmungen |
| | 14 | Schnittlinie |
| | 15 | Pfeil (Strömungsrichtung des Kühlwassers) |
| | 16 | Pfeil (Strömungsrichtung des Kühlwassers) |
| 20 | 17 | Verwirbelungsrichtung des Kühlwassers |

Patentansprüche

1. Formkern (1) eines Spritzgießwerkzeugs zum Spritzgießen von Vorformlingen aus Kunststoff, wobei der Formkern (1) die Gestalt einer einseitig geschlossenen, hohlen Hülse hat mit einer Mittelachse (2), einer äußeren Oberfläche (3), einer inneren Oberfläche (4) und einem hohlen, in dem Formkern (1) mit Abstand von dessen innerer Oberfläche (4) angeordneten Kühlrohr (5) in Verbindung mit Kühlmittelzuführleitungen (7) und Kühlmittelabführleitungen (8), dadurch gekennzeichnet, daß

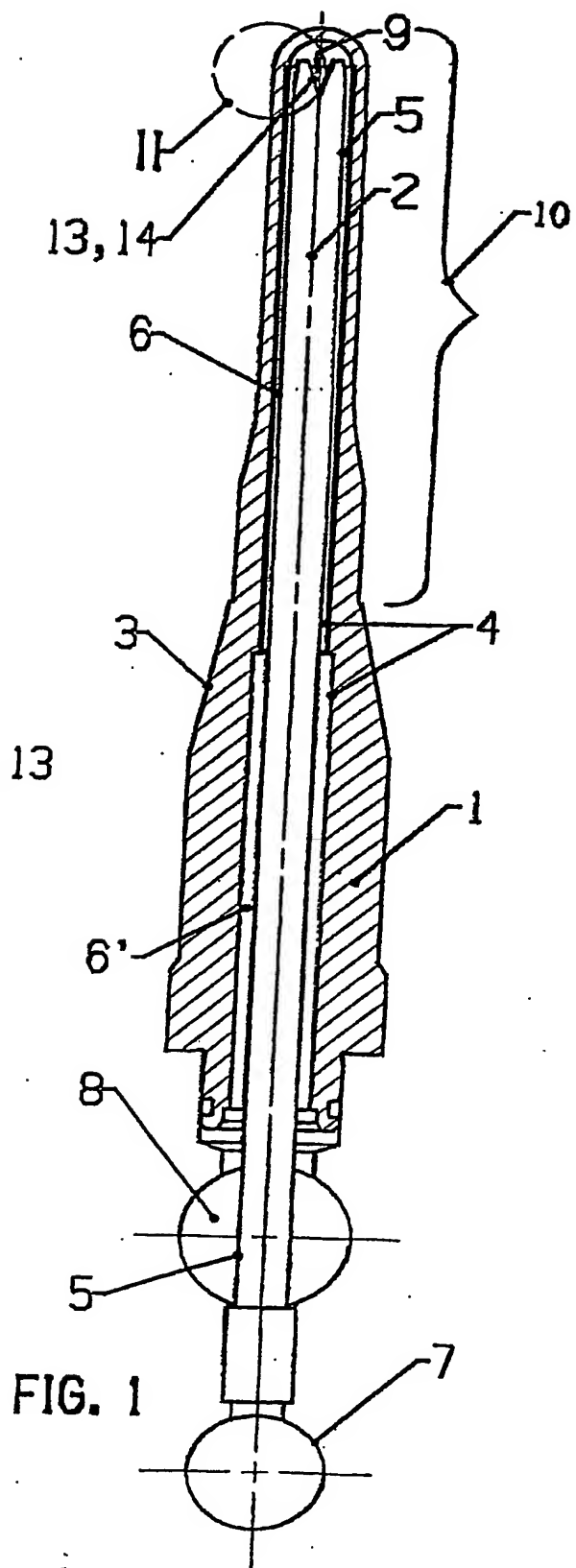
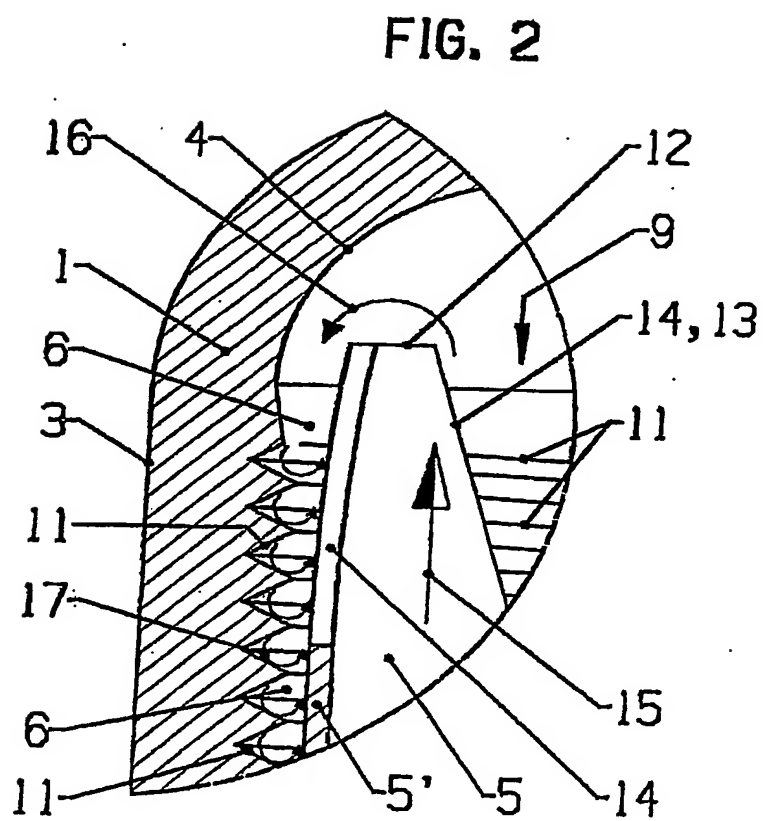
- sich das Kühlrohr (5) coaxial zum Formkern (1) über dessen nahezu gesamte Länge erstreckt und am abstromseitigen Ende mit einer Ausströmöffnung (9) versehen ist, und
- daß auf der inneren Oberfläche (4) des Formkerns (1) etwa quer zur Mittelachse (2) verlaufende Kühlnuten (11) angebracht sind.

2. Formkern (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlnuten (11) im Querschnitt ein spitzes und/oder rundes Profil haben.

3. Formkern (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlnuten (11) schraubenförmig verlaufen.

4. Formkern (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kühlnuten (11) über denjenigen Oberflächenbereich (10) des Formkerns (1) erstrecken, auf welchem der Vorformling gespritzt wird.

5. Formkern (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausströmöffnung (9) am Kühlrohr (5) wenigstens eine sich in Richtung der Mittelachse (2) erstreckende Ausnehmung (13) aufweist.



Zusammenfassung

Formkern eines Spritzgießwerkzeugs

5 Beschrieben wird ein Formkern (1) eines Spritzgießwerkzeugs zum Spritzgießen von Vorformlingen aus Kunststoff. Der Formkern (1) hat die Gestalt einer einseitig geschlossenen, hohlen Hülse mit einer Mittelachse, einer äußeren Oberfläche (3), einer inneren Oberfläche (4) und einem hohlen, in dem Formkern (1) mit Abstand von dessen innerer Oberfläche (4) angeordneten Kühlrohr in Verbindung mit Kühlmittelzuführleitungen und Kühlmittelabführleitungen.

10

Um die Kühlwirkung des Formkerns (1) gegenüber bisher eingesetzten Formkernen wesentlich zu vergrößern, sieht die Erfindung vor, daß

- sich das Kühlrohr coaxial zum Formkern (1) über dessen nahezu gesamte Länge erstreckt und am abstromseitigen Ende mit einer Ausströmöffnung (9) versehen ist, und
- daß auf der inneren Oberfläche des Formkerns (1) etwa quer zur Mittelachse (2) verlaufende Kühlnuten (11) angebracht sind.

20

(Figur 2)

FIG. 2

